

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-291817

(43)Date of publication of application : 19.10.2001

(51)Int.Cl.

H01L 25/00
H05K 3/46

(21)Application number : 2000-108043

(71)Applicant : SONY CORP

(22)Date of filing : 05.04.2000

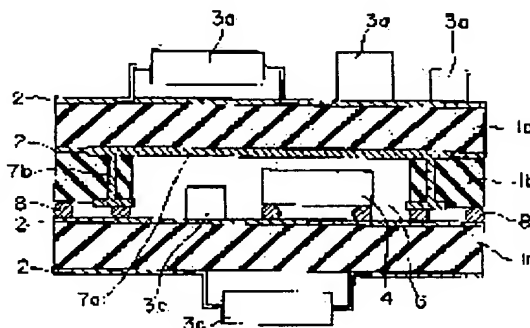
(72)Inventor : KATO MASUO

(54) ELECTRONIC CIRCUIT DEVICE AND MULTILAYER PRINTED WIRING BOARD

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide a multilayer printed wiring board which enables high density mounting including electronic components capable of cutting off electric influence between mounted components, and is formed by a simple process, and an electronic circuit device including the printed board.

SOLUTION: This multilayer printed wiring board is provided with a first wiring layer 2, a second insulating substrate 1b, a second wiring layer 2 and a third insulating substrate 1a which are laminated in order on a first insulating substrate 1c, a vacancy 6 formed in a part of the second substrate 1b, built-in electronic components 3c, 4 formed on a surface of the first substrate 1 c which faces the vacancy 6, a metal layer 7a formed on a surface of the third substrate 1 a which faces at least the vacancy 6, and columnar metal wiring 7b formed in the second substrate 1 b in the vicinity of the vacancy 6. The electronic circuit device includes the printed wiring board.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

Copyright (C); 1998,2003 Japan Patent Office

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19)日本国特許庁 (J P)

(12)公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-291817

(P 2 0 0 1 - 2 9 1 8 1 7 A)

(43)公開日 平成13年10月19日(2001.10.19)

(51)Int.Cl.⁷

識別記号

F I

ターマコード (参考)

H01L 25/00

H01L 25/00

B 5E346

H05K 3/46

H05K 3/46

Q

N

審査請求 未請求 請求項の数24 O L (全9頁)

(21)出願番号 特願2000-108043(P 2000-108043)

(22)出願日 平成12年4月5日(2000.4.5)

(71)出願人 000002185

ソニー株式会社

東京都品川区北品川6丁目7番35号

(72)発明者 加藤 益雄

愛知県額田郡幸田町大字坂崎字雀ヶ入1番

地 ソニー幸田株式会社内

(74)代理人 100094053

弁理士 佐藤 隆久

Fターム(参考) 5E346 AA12 AA15 AA22 AA41 AA43

AA60 BB03 BB04 BB07 CC31

DD12 EE41 FF04 FF36 FF41

FF45 GG28 GG40 HH01 HH23

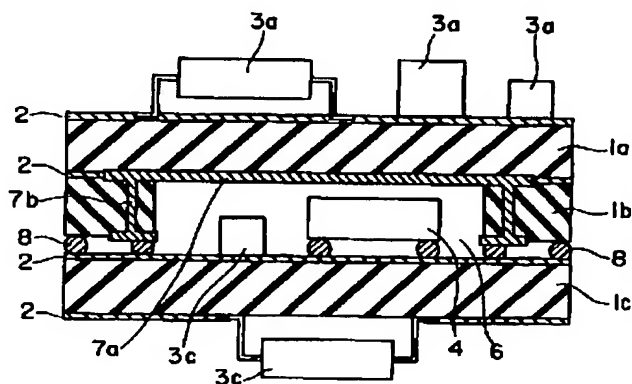
HH24

(54)【発明の名称】電子回路装置および多層プリント配線板

(57)【要約】

【課題】電子部品を内蔵して高密度実装し、実装部品間の電气的影響を遮断することができ、簡略な工程で形成される多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置を提供する。

【解決手段】第1の絶縁性基板1c上に順に積層された第1の配線層2、第2の絶縁性基板1b、第2の配線層2および第3の絶縁性基板1aと、第2の基板1bの一部に形成された空孔6と、空孔6に面した第1の基板1c表面に形成された内蔵電子部品3c、4と、少なくとも空孔6に面した第3の絶縁性基板1a表面に形成された金属層7aと、空孔6近傍の第2の絶縁性基板1bに形成された柱状金属配線7bとを有する多層プリント配線板、およびそれを含む電子回路装置。



BEST AVAILABLE COPY

【特許請求の範囲】

【請求項 1】第 1 の基板と、

前記第 1 の基板上に形成された第 1 の配線層と、
前記第 1 の配線層上に形成された第 2 の基板と、
前記第 2 の基板上に形成された第 2 の配線層と、
前記第 2 の配線層上に形成された第 3 の基板と、
前記第 2 の基板の一部に形成された、前記第 2 の基板を貫通する空孔と、
前記空孔に面した前記第 1 の基板表面に形成された内蔵電子部品と、
少なくとも前記空孔に面した前記第 3 の基板表面を含む、前記第 2 の基板と前記第 3 の基板との層間に形成された金属層と、
前記空孔近傍の前記第 2 の基板に形成され、導電体が埋め込まれた少なくとも 1 つのスルーホールとを少なくとも有する電子回路装置。

【請求項 2】前記スルーホール内の前記導電体は、前記金属層と電気的に接続する請求項 1 記載の電子回路装置。

【請求項 3】複数の前記スルーホールが前記空孔を取り囲むように点在して配置されている請求項 1 記載の電子回路装置。

【請求項 4】前記第 1 の基板と前記第 2 の基板との層間に、複数の前記スルーホール内の前記導電体を電気的に接続する導電層を有する請求項 1 記載の電子回路装置。

【請求項 5】前記第 2 の基板と前記第 3 の基板との層間に、複数の前記スルーホール内の前記導電体を電気的に接続する導電層を有する請求項 1 記載の電子回路装置。

【請求項 6】前記第 1 の基板上に、少なくとも前記第 1 の配線層と接続する信号配線が埋め込まれたビアホールを有する請求項 1 記載の電子回路装置。

【請求項 7】前記第 2 の基板上に、前記第 1 の配線層と前記第 2 の配線層とを接続する信号配線が埋め込まれたビアホールを有する請求項 1 記載の電子回路装置。

【請求項 8】前記第 3 の基板上に、少なくとも前記第 2 の配線層と接続する信号配線が埋め込まれたビアホールを有する請求項 1 記載の電子回路装置。

【請求項 9】前記第 3 の基板上に形成された第 3 の配線層と、
前記第 3 の配線層上に形成された表面実装電子部品とを有する請求項 1 記載の電子回路装置。

【請求項 10】前記金属層は前記第 2 の配線層と同一の層からなる請求項 1 記載の電子回路装置。

【請求項 11】前記金属層は金属めっき層である請求項 1 記載の電子回路装置。

【請求項 12】前記金属層は貼付された金属シートである請求項 1 記載の電子回路装置。

【請求項 13】第 1 の絶縁性基板と、
前記第 1 の絶縁性基板上に形成された第 1 の配線層と、
前記第 1 の配線層上に形成された第 2 の絶縁性基板と、

前記第 2 の絶縁性基板上に形成された第 2 の配線層と、
前記第 2 の配線層上に形成された第 3 の絶縁性基板と、
前記第 2 の絶縁性基板の一部に形成された、前記第 2 の絶縁性基板を貫通する空孔と、
前記空孔に面した前記第 1 の絶縁性基板表面に形成された内蔵電子部品と、

少なくとも前記空孔に面した前記第 3 の絶縁性基板表面を含む、前記第 2 の絶縁性基板と前記第 3 の絶縁性基板との層間に形成された金属層と、

10 前記空孔近傍の前記第 2 の絶縁性基板に形成され、導電体が埋め込まれた少なくとも 1 つのスルーホールとを少なくとも有する多層プリント配線板。

【請求項 14】前記スルーホール内の前記導電体は、前記金属層と電気的に接続する請求項 13 記載の多層プリント配線板。

【請求項 15】複数の前記スルーホールが前記空孔を取り囲むように点在して配置されている請求項 13 記載の多層プリント配線板。

20 【請求項 16】前記第 1 の絶縁性基板と前記第 2 の絶縁性基板との層間に、複数の前記スルーホール内の前記導電体を電気的に接続する導電層を有する請求項 13 記載の多層プリント配線板。

【請求項 17】前記第 2 の絶縁性基板と前記第 3 の絶縁性基板との層間に、複数の前記スルーホール内の前記導電体を電気的に接続する導電層を有する請求項 13 記載の多層プリント配線板。

【請求項 18】前記第 1 の絶縁性基板上に、少なくとも前記第 1 の配線層と接続する信号配線が埋め込まれたビアホールを有する請求項 13 記載の多層プリント配線板。

30 【請求項 19】前記第 2 の絶縁性基板上に、前記第 1 の配線層と前記第 2 の配線層とを接続する信号配線が埋め込まれたビアホールを有する請求項 13 記載の多層プリント配線板。

【請求項 20】前記第 3 の絶縁性基板上に、少なくとも前記第 2 の配線層と接続する信号配線が埋め込まれたビアホールを有する請求項 13 記載の多層プリント配線板。

【請求項 21】前記第 3 の絶縁性基板上に形成された第 3 の配線層を有する請求項 13 記載の多層プリント配線板。

【請求項 22】前記金属層は前記第 2 の配線層と同一の層からなる請求項 13 記載の多層プリント配線板。

【請求項 23】前記金属層は金属めっき層である請求項 13 記載の多層プリント配線板。

【請求項 24】前記金属層は貼付された金属シートである請求項 13 記載の多層プリント配線板。

【発明の詳細な説明】

【0001】

50 【発明の属する技術分野】本発明は、電子部品が内蔵さ

れ、電子部品の高密度実装が可能である多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置に関し、特に、内蔵部品と表面実装部品あるいは外部との電気的影響が遮断された多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置に関する。

【0002】

【従来の技術】多層プリント配線板は導電体層と絶縁基板とが順次積層された構造を有し、導電体層からなる配線の収容量が大きいという特徴をもつ。多層プリント配線板の表面には例えば半導体チップ等の電子部品が搭載される。また、多層プリント配線板の内部に、導電体層あるいは絶縁基板の一部が除去された空孔を設け、その空孔に半導体チップ等の電子部品を内蔵した多層プリント配線板もある。多層プリント配線板の表面だけでなく、内部にも電子部品を実装することにより、多層プリント配線板の実装密度を格段に向上させることができる。

【0003】図6(a)および(b)に、従来のプリント配線板に電子部品が実装された電子回路装置の断面図を示す。図6(a)および(b)に示す電子回路装置はそれぞれ、絶縁性の上層基板1aの片面に配線となる導電体層2が形成されており、上層基板1aに導電体層2と接続するように電子部品3aが実装されている。下層基板1cの両面にも導電体層2が形成されており、下層基板1cの両面には導電体層2と接続するように電子部品3cあるいは半導体チップ4が実装されている。

【0004】従来のプリント配線板に電子部品を実装する場合、積層される絶縁基板のうちの少なくとも1つに、金属ケースを用いてシールドが行われていた。例えば、図6(a)または(b)に示す電子回路装置においては、表面に実装された電子部品3cあるいは半導体チップ4を含む下層基板1cは、全体が金属ケース5により被覆されている。

【0005】このようなシールド構造とすることにより、上層基板1aに実装された電子部品3aと、下層基板1cに実装された電子部品3cとの相互の電気的な影響を遮断して、例えば電磁波による雑音等の問題の軽減が図られていた。また、このようなシールド構造により、下層基板1cに実装された電子部品3cと外部との電気的な影響も遮断されていた。

【0006】

【発明が解決しようとする課題】しかしながら、上記のように従来のプリント配線板に電子部品を実装し、積層される絶縁基板を金属ケースを用いてシールドした場合には、電子部品が実装された電子回路装置全体の厚さが大きくなるという問題がある。また、金属ケースを設けることによる重量の増加の問題もある。

【0007】一方、金属ケースのかわりに、樹脂モールド表面に金属被膜が形成されたものをシールド部材として用いる場合もある。この場合には、金属ケースの場合

に比較して重量の増加は小さいが、電子回路装置全体の厚さが増大する問題は解消されない。

【0008】上記のように、絶縁基板上の実装部品間の相互の電気的影響、あるいは内蔵された実装部品と外部との電気的影響を遮断するため、金属ケースあるいは金属被膜を有する樹脂ケースを設ける場合、絶縁基板の層間を接合させる前に、金属ケースまたは樹脂ケースを取り付ける工程が必要となる。

【0009】さらに、金属あるいは樹脂からなるケースを用いて基板間をシールドした場合に、上層基板と下層基板とを電気的に導通させるためには、例えば図6

(a)に示すように、金属ケース5を避けて外部配線10を設ける必要がある。あるいは、図6(b)に示すように、金属ケース5に孔5aを設けて孔5a内に外部配線10を通す必要がある。

【0010】したがって、図6(a)に示すように金属ケース5を避けて外部配線10を設ける場合には、外部配線10とそれを被覆する絶縁物(不図示)が装置を小型化する上で妨げとなる。一方、図6(b)に示すように金属ケース5の孔5a内に外部配線10を通す場合には、金属ケース5に孔5aを設ける工程と、孔5a内を通した外部配線10と基板との接続を行う工程が必要となる。

【0011】本発明は上記の問題点に鑑みてなされたものであり、したがって本発明は、電子部品が高密度に実装され、基板間を接続する外部配線が不要であり、かつ薄型化および軽量化された電子回路装置を提供することを目的とする。また本発明は、内蔵電子部品と表面実装部品あるいは外部との電気的な影響を遮断することができる電子回路装置を提供することを目的とする。

【0012】さらに本発明は、電子部品を内蔵して電子部品を高密度に実装し、実装部品間の電気的な影響を遮断することが可能であり、かつ、簡略な工程で形成される多層プリント配線板を提供することを目的とする。

【0013】

【課題を解決するための手段】上記の目的を達成するため、本発明の電子回路装置は、第1の基板と、前記第1の基板上に形成された第1の配線層と、前記第1の配線層上に形成された第2の基板と、前記第2の基板上に形成された第2の配線層と、前記第2の配線層上に形成された第3の基板と、前記第2の基板の一部に形成された、前記第2の基板を貫通する空孔と、前記空孔に面した前記第1の基板表面に形成された内蔵電子部品と、少なくとも前記空孔に面した前記第3の基板表面を含む、前記第2の基板と前記第3の基板との層間に形成された金属層と、前記空孔近傍の前記第2の基板に形成され、導電体が埋め込まれた少なくとも1つのスルーホールとを少なくとも有することを特徴とする。

【0014】本発明の電子回路装置は好適には、前記スルーホール内の前記導電体は前記金属層と電気的に接続

することを特徴とする。本発明の電子回路装置は好適には、複数の前記スルーホールが前記空孔を取り囲むように点在して配置されていることを特徴とする。

【0015】本発明の電子回路装置は好適には、前記第1の基板と前記第2の基板との層間に、複数の前記スルーホール内の前記導電体を電氣的に接続する導電層を有することを特徴とする。あるいは、本発明の電子回路装置は好適には、前記第2の基板と前記第3の基板との層間に、複数の前記スルーホール内の前記導電体を電氣的に接続する導電層を有することを特徴とする。

【0016】本発明の電子回路装置は好適には、前記第1の基板に、少なくとも前記第1の配線層と接続する信号配線が埋め込まれたバイアホールを有することを特徴とする。本発明の電子回路装置は好適には、前記第2の基板に、前記第1の配線層と前記第2の配線層とを接続する信号配線が埋め込まれたバイアホールを有することを特徴とする。本発明の電子回路装置は好適には、前記第3の基板に、少なくとも前記第2の配線層と接続する信号配線が埋め込まれたバイアホールを有することを特徴とする。

【0017】本発明の電子回路装置は、好適には、前記第3の基板上に形成された第3の配線層と、前記第3の配線層上に形成された表面実装電子部品とを有することを特徴とする。本発明の電子回路装置は、好適には、前記空孔に面した前記第3の基板表面の前記金属層は、前記第2の配線層と同一の層からなることを特徴とする。あるいは、本発明の電子回路装置は好適には、前記金属層は金属めっき層であることを特徴とする。あるいは、本発明の電子回路装置は、好適には、前記金属層は貼付された金属シートであることを特徴とする。

【0018】これにより、従来の電子回路装置において実装部品間の電氣的な影響を遮断するために用いられていた金属ケース等が不要となり、電子回路装置の薄型化および軽量化が可能となる。本発明の電子回路装置によれば、基板の空孔内に金属層が形成され、かつ、空孔近傍に導電体が埋め込まれたスルーホールが形成されていることにより、内蔵電子部品と表面実装部品あるいは外部との電氣的な影響が遮断される。また、本発明の電子回路装置は、電子部品が表面のみでなく内部にも実装されていることから、電子部品の高密度実装が可能である。

【0019】さらに、上記の目的を達成するため、本発明の多層プリント配線板は、第1の絶縁性基板と、前記第1の絶縁性基板上に形成された第1の配線層と、前記第1の配線層上に形成された第2の絶縁性基板と、前記第2の絶縁性基板上に形成された第2の配線層と、前記第2の配線層上に形成された第3の絶縁性基板と、前記第2の絶縁性基板の一部に形成された、前記第2の絶縁性基板を貫通する空孔と、前記空孔に面した前記第1の絶縁性基板表面に形成された内蔵電子部品と、少なくと

も前記空孔に面した前記第3の絶縁性基板表面を含む、前記第2の絶縁性基板と前記第3の絶縁性基板との層間に形成された金属層と、前記空孔近傍の前記第2の絶縁性基板に形成され、導電体が埋め込まれた少なくとも1つのスルーホールとを少なくとも有することを特徴とする。

10 【0020】本発明の多層プリント配線板は好適には、前記スルーホール内の前記導電体は、前記金属層と電氣的に接続することを特徴とする。本発明の多層プリント配線板は好適には、複数の前記スルーホールが前記空孔を取り囲むように点在して配置されていることを特徴とする。

【0021】本発明の多層プリント配線板は好適には、前記第1の絶縁性基板と前記第2の絶縁性基板との層間に、複数の前記スルーホール内の前記導電体を電氣的に接続する導電層を有することを特徴とする。本発明の多層プリント配線板は好適には、前記第2の絶縁性基板と前記第3の絶縁性基板との層間に、複数の前記スルーホール内の前記導電体を電氣的に接続する導電層を有することを特徴とする。

20 【0022】本発明の多層プリント配線板は好適には、前記第1の絶縁性基板に、少なくとも前記第1の配線層と接続する信号配線が埋め込まれたバイアホールを有することを特徴とする。本発明の多層プリント配線板は好適には、前記第2の絶縁性基板に、前記第1の配線層と前記第2の配線層とを接続する信号配線が埋め込まれたバイアホールを有することを特徴とする。本発明の多層プリント配線板は好適には、前記第3の絶縁性基板に、少なくとも前記第2の配線層と接続する信号配線が埋め込まれたバイアホールを有することを特徴とする。

30 【0023】本発明の多層プリント配線板は好適には、前記第3の絶縁性基板上に形成された第3の配線層を有することを特徴とする。本発明の多層プリント配線板は好適には、前記空孔に面した前記第3の絶縁性基板表面の前記金属層は、前記第2の配線層と同一の層からなることを特徴とする。あるいは、本発明の多層プリント配線板は好適には、前記金属層は金属めっき層であることを特徴とする。あるいは、本発明の多層プリント配線板は、好適には、前記金属層は貼付された金属シートであることを特徴とする。

40 【0024】これにより、電子部品を内蔵して電子部品を高密度に実装しながら、実装された電子部品間、あるいは実装された電子部品と外部との間の電氣的な影響を遮断することが可能となる。また、本発明の多層プリント配線板によれば、多層プリント配線板を構成する個々の基板に、電氣的な影響を遮断する目的で金属ケース等を設ける必要がないため、多層プリント配線板の形成工程を簡略化することが可能となる。

【0025】

50 【発明の実施の形態】以下に、本発明の多層プリント配

線板およびそれを含む電子回路装置およびその製造方法の実施の形態について、図面を参照して説明する。

【実施形態 1】図 1 に、本実施形態の多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置の断面図を示す。

【0026】図 1 の電子回路装置は、絶縁性の上層基板 1 a、中層基板 1 b および下層基板 1 c からなる多層プリント配線板を有する。各基板 1 a、1 b、1 c の表層あるいは層間には導電体層 2 が形成されており、導電体層 2 は回路配線層となっている。

【0027】上層基板 1 a の表面には導電体層 2 に接続するように電子部品 3 a が実装されている。また、下層基板 1 c の両面にはそれぞれ導電体層 2 に接続するように電子部品 3 c あるいは半導体チップ 4 が実装されている。中層基板 1 b には所定の位置に空孔 6 が設けられている。下層基板 1 c の中層基板 1 b と対向する側の表面に実装された電子部品 3 c および半導体チップ 4 は、空孔 6 内に配置されている。これにより、半導体チップを含む電子部品が多層プリント配線板に内蔵された構造となっている。

【0028】空孔 6 に面した上層基板 1 a の下面には、シールド金属層 7 a が形成されている。シールド金属層 7 a としては例えば銅箔や、アルミニウム、鉄等を用いることができる。また、中層基板 1 b にはスルーホールが形成され、スルーホール内に柱状金属配線 7 b が形成されている。柱状金属配線 7 b は空孔 6 を取り囲むように点在して配置されている。シールド金属層 7 a および柱状金属配線 7 b は接地された GND 電極とする。中層基板 1 b と下層基板 1 c とは接合材 8 により接合されている。接合材 8 としてはハンダ、導電性接着剤あるいは異方性導電接着剤等を用いることができる。

【0029】上記のように、本実施形態の多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置によれば、上層基板 1 a にシールド金属層 7 a が形成され、中層基板 1 b の空孔 6 の周囲に柱状金属配線 7 b が形成される。これにより、上層基板 1 a に実装された電子部品 3 a と、下層基板 1 c に実装された電子部品 3 c とが電氣的に遮断される。また、下層基板 1 c に実装された電子部品 3 c あるいは半導体チップ 4 と外部との電氣的な影響も遮断される。

【0030】したがって、電子部品間における電磁波などの影響を防止して、電子回路および配線の電気特性を向上させることができる。また、従来の電子回路装置において用いられる、電子部品間を電氣的に遮断するための金属ケース等が不要であり、電子回路装置を薄型化することができる。

【0031】次に、上記の本実施形態の電子回路装置を形成するための電子部品の実装方法について説明する。本実施形態の電子回路装置を構成する多層プリント配線板の上層基板 1 a、中層基板 1 b および下層基板 1 c の材料としては、例えばガラスエポキシ材が用いられる。

あるいは、高耐熱材としてガラスポリイミド材やセラミック材等が用いられることもある。

【0032】上層基板 1 a、中層基板 1 b および下層基板 1 c となる絶縁性基板の片面または両面には、導電体層 2 となる銅箔をあらかじめ接着する。上層基板 1 a と中層基板 1 b の層間に形成される導電体層 2 は、これらの絶縁性基板を積層する前に、配線パターンにエッチングされる。また、空孔 6 に面する上層基板 1 a 表面の導電体層 2 は、シールド金属層 7 a として利用することができる。

【0033】あるいは、上記のように絶縁性基板表面の銅箔をエッチングして、配線パターンを形成するかわりに、絶縁性基板上に無電解銅めっきにより導電体層 2 を析出させてもよい。この場合、配線パターン以外の部分をあらかじめレジストで被覆しておき、導電体層 2 を配線パターンに沿って析出させる。

【0034】その後、上層基板 1 a と中層基板 1 b とを、接着シートのカプリングを介して重ね合わせてから、加熱加圧して接着する。上層基板 1 a と中層基板 1 b とを積層する前に、中層基板 1 b の所定の箇所に空孔 6 およびスルーホールを形成しておく。スルーホールは柱状金属配線 7 b が埋め込まれる孔であり、空孔 6 を取り囲むように複数点在させる。

【0035】上層基板 1 a と中層基板 1 b とを接着した後、スルーホール内にめっきを行い、柱状金属配線 7 b を形成する。スルーホール内へのめっきは例えば、無電解銅めっきあるいは電解銅めっきにより行うことができる。シールド金属層 7 a は、上層基板 1 a の表面に形成された導電体層 2 を用いるかわりに、例えば金属めっきや金属シートの貼付により形成することもできる。

【0036】さらに、上層基板 1 a の空孔 6 と反対側の面、すなわち外層となる面に電子部品 3 a を実装する。一方、下層基板 1 c についても、表面の導電体層 2 に接続するように電子部品 3 c あるいは半導体チップ 4 を実装する。その後、下層基板 1 c に実装された電子部品 3 c および半導体チップ 4 が空孔 6 内に配置されるようにして、中層基板 1 b と下層基板 1 c とを接合させる。接合材 8 としては例えばハンダ、導電性接着剤あるいは異方性導電接着剤等を用いることができる。

【0037】以上の工程により、図 1 に示す本実施形態の多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置が形成される。上記の本実施形態 1 の電子回路装置において、多層プリント配線板への電子部品の実装方法は、任意の方法を用いることができる。例えば、半導体チップ 4 と下層基板 1 c との間をモールド樹脂により封止してもよい。

【0038】（実施形態 2）図 2 に、本実施形態の多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置の断面図を示す。図 2 の電子回路装置は、実施形態 1 に示す電子回路装置と同様に、絶縁性の上層基板 1 a、中層基板 1

bおよび下層基板1cからなる多層プリント配線板を有する。各基板1a、1b、1cの表層あるいは層間には導電体層2が形成されており、導電体層2は回路配線層となっている。

【0039】上層基板1aの表面には導電体層2に接続するように電子部品3aが実装されている。また、下層基板1cの両面にはそれぞれ導電体層2に接続するように電子部品3cあるいは半導体チップ4が実装されている。中層基板1bには所定の位置に空孔6が設けられている。下層基板1cの中層基板1bと対向する側の表面10に実装された電子部品3cおよび半導体チップ4は、空孔6内に配置されている。これにより、半導体チップを含む電子部品が多層プリント配線板に内蔵された構造となっている。

【0040】空孔6に面した上層基板1aの下面には、シールド金属層7aが形成されている。実施形態1の電子回路装置は中層基板1bに、空孔6を取り囲むように点在する柱状金属配線7bを有するが、本実施形態の電子回路装置は中層基板1bにさらに柱状信号配線11を有する。

【0041】柱状信号配線11は上層基板1a、中層基板1bおよび下層基板1cにそれぞれスルーホールを形成し、各スルーホール内を例えば銅めっきにより埋め込んでから、基板間を接合させることにより形成される。中層基板1bと下層基板1cとの間のように、接合材8を介して柱状信号配線11が接続されていてもよい。

【0042】したがって、本実施形態の電子回路装置によれば、実施形態1と同様にシールド金属層7aと柱状金属配線7bによって、内蔵された電子部品3cあるいは半導体チップ4と表面実装された電子部品3aとの間の電气的影響や、内蔵された電子部品3cあるいは半導体チップ4と外部との間の電气的影響が遮断される。さらに、柱状信号配線11が形成されていることにより、外部配線を設けずに基板間の電气的導通を得ることができる。

【0043】図3に、図2の本実施形態の多層プリント配線板の中層基板1b部分の斜視図を示す。図3に示すように、柱状金属配線7bは空孔6を取り囲むように点在して配置される。中層基板1bの少なくとも一方の表面に各柱状金属配線7bを接続する導体配線12が形成されていてもよい。

【0044】これにより、空孔6内の実装部品（電子部品3cおよび半導体チップ4）と電子回路装置表面あるいは外部との電气的な影響を、より効果的に遮断することが可能となる。また、導体配線12はすべての柱状金属配線7bを接続せず、一部の柱状金属配線7bを断続的に接続する構成としてもよい。

【0045】（実施形態3）図4に、本実施形態の多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置の断面図を示す。図4の電子回路装置は、実施形態1に示す電子

回路装置と同様に、絶縁性の上層基板1a、中層基板1bおよび下層基板1cからなる多層プリント配線板を有する。各基板1a、1b、1cの表層あるいは層間には導電体層2が形成されており、導電体層2は回路配線層となっている。

【0046】実施形態1の電子回路装置は、中層基板1bと下層基板1cとの間が接合材8によって接合されているが、本実施形態の電子回路装置は、上層基板1aと中層基板1bとの層間、および中層基板1bと下層基板1cとの層間がそれぞれ接合材8によって接合されている。

【0047】上層基板1aの表面には導電体層2に接続するように電子部品3aが実装されている。また、下層基板1cの両面にはそれぞれ導電体層2に接続するように電子部品3cあるいは半導体チップ4が実装されている。中層基板1bには所定の位置に空孔6が設けられている。下層基板1cの中層基板1bと対向する側の表面に実装された電子部品3cおよび半導体チップ4は、空孔6内に配置されている。これにより、半導体チップを含む電子部品が多層プリント配線板に内蔵された構造となっている。

【0048】空孔6に面した上層基板1aの下面には、シールド金属層7aが形成されている。中層基板1bには柱状金属配線7bが、空孔6を取り囲むように点在して配置されている。また、空孔6に近接する中層基板1bの上下面には、シールド金属層7cが形成されている。すなわち、断面図において、柱状金属配線7bとシールド金属層7cとは連続した形状となっている。シールド金属層7a、7cおよび柱状金属配線7bは接地されたGND電極とする。

【0049】シールド金属層7a、7cとしては例えば、上層基板1aあるいは中層基板1b表面の銅箔からなる導電体層2を用いることができる。あるいは、銅以外にアルミニウム、鉄等を用いることもできる。また、導電体層2を用いるかわりに、例えば金属めっきや金属シートの貼付によりシールド金属層7a、7cを形成することもできる。

【0050】中層基板1bと下層基板1cとは接合材8により接合されている。接合材8としてはハンダ、導電性接着剤あるいは異方性導電接着剤等を用いることができる。特に図示しないが、接合材8の厚さに応じて、接合材8の周囲をソルダーレジスト等により封止してもよい。

【0051】上記のように、本実施形態の多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置によれば、上層基板1aの下面にシールド金属層7aが形成され、中層基板1bの空孔6周囲に柱状金属配線7bおよびシールド金属層7cが形成される。また、上層基板1aと中層基板1bとは接合材8を介して接合される。

【0052】上記の本実施形態の多層プリント配線板お

よびそれを含む電子回路装置によれば、上層基板 1 a に実装された電子部品 3 a と、下層基板 1 c に実装された電子部品 3 c あるいは半導体チップ 4 とが電氣的に遮断される。また、多層プリント配線板に内蔵された電子部品 3 c あるいは半導体チップ 4 と外部との間の電氣的な影響が遮断される。

【0053】したがって、電子部品間における電磁波などの影響を防止して、電子回路および配線の電気特性を向上させることができる。また、従来の電子回路装置において用いられる、電子部品間を電氣的に遮断するための金属ケース等が不要であり、電子回路装置を薄型化することができる。さらに、図示しないが実施形態 2 に示すように各基板 1 a、1 b、1 c に柱状信号配線を設ければ、外部配線が不要となり電子回路装置を縮小することができる。

【0054】図 5 (a) は、本実施形態の電子回路装置において、中層基板 1 b の表裏両面にシールド金属層となる導体配線 1 2 を形成した場合の図であり、図 5

(b) は図 5 (a) の拡大図である。実施形態 2 および図 3 に示すように、本発明の多層プリント配線板あるいは電子回路装置において、電子部品 3 c が内蔵される空孔 6 近傍の基板 1 b 表面には、柱状金属配線 7 b に接続する導体配線 1 2 を適宜設けることが可能である。

【0055】図 5 (a) および (b) に示すように、空孔 6 近傍の中層基板 1 b の表裏両面に導体配線 1 2 a、1 2 b を形成することにより、上層基板 1 a と中層基板 1 b との層間には 2 層のシールド層（シールド金属層 7 a および導体配線 1 2 a）が形成されることになる。同様に、中層基板 1 b と下層基板 1 c との層間にも 2 層のシールド層（導電体層 2 および導体配線 1 2 b）が形成される。したがって、内蔵された電子部品 3 c あるいは半導体チップ 4 と表面実装部品 3 a との間、または内蔵された電子部品 3 c あるいは半導体チップ 4 と外部との間の電氣的な影響をより効果的に遮断することができる。

【0056】上記の本実施形態の電子回路装置を形成するための電子部品の実装方法について、以下に説明する。本実施形態の電子回路装置は、上層基板 1 a と中層基板 1 b との接合方法を除き、実施形態 1 と同様の方法に従って形成することができる。

【0057】本実施形態の電子回路装置を構成する多層プリント配線板の上層基板 1 a、中層基板 1 b および下層基板 1 c の材料としては、例えばガラスエポキシ材が用いられる。あるいは、高耐熱材としてガラスポリイミド材やセラミック材等が用いられることもある。

【0058】上層基板 1 a および下層基板 1 c となる絶縁性基板の片面または両面には、導電体層 2 となる銅箔をあらかじめ接着する。上層基板 1 a と中層基板 1 b の層間に形成される導電体層 2 は、これらの絶縁性基板を積層する前に、配線パターンあるいはシールド金属層 7

a あるいはシールド金属層 7 c のパターンにエッチングされる。

【0059】あるいは、上記のように絶縁性基板表面の銅箔をエッチングして、配線パターンを形成するかわりに、絶縁性基板上に無電解銅めっき等により導電体層 2 あるいはシールド金属層 7 a、c を析出させてもよい。この場合、配線パターン（およびシールド金属層）以外の部分をあらかじめレジストで被覆しておき、導電体層 2（およびシールド金属層 7 a、7 c）を配線パターンに沿って析出させる。

【0060】中層基板 1 b には、上層基板 1 a あるいは下層基板 1 c との接合前に、あらかじめ所定の箇所に空孔 6 を形成しておく。また、上層基板 1 a あるいは下層基板 1 c との接合前に、中層基板 1 b のスルーホールに例えば無電解銅めっきあるいは電解銅めっきにより柱状金属配線 7 b を形成しておく。

【0061】さらに、上層基板 1 a の空孔 6 と反対側の面、すなわち外層となる面に電子部品 3 a を実装する。一方、下層基板 1 c についても、表面の導電体層 2 に接続するように電子部品 3 c あるいは半導体チップ 4 を実装する。その後、電子部品 3 a が実装された上層基板 1 a と中層基板 1 b との間を接合材 8 を介して接合させる。接合材 8 としては例えばハンダ、導電性接着剤あるいは異方性導電接着剤等を用いることができる。

【0062】また、下層基板 1 c に実装された電子部品 3 c および半導体チップ 4 が空孔 6 内に配置されるようにして、中層基板 1 b と下層基板 1 c とを接合させる。接合材 8 としては例えばハンダ、導電性接着剤あるいは異方性導電接着剤等を用いることができる。以上の工程により、図 4 に示す本実施形態の多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置が形成される。

【0063】本発明の多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置の実施形態は、上記の説明に限定されない。例えば、4 層以上の絶縁性基板を有する多層プリント配線板に、内蔵電子部品を電氣的に遮蔽するための上記の金属層を設けることもできる。その他、本発明の要旨を逸脱しない範囲で、種々の変更が可能である。

【0064】

【発明の効果】本発明の電子回路装置によれば、電子部品が高密度に実装された電子回路装置の薄型化および軽量化が可能となる。また、本発明の電子回路装置によれば、内蔵電子部品と表面実装部品あるいは外部との電氣的な影響を遮断することが可能となる。

【0065】本発明の多層プリント配線板によれば、電子部品を内蔵して電子部品を高密度に実装しながら、実装部品間の電氣的な影響を遮断することができる。

【図面の簡単な説明】

【図 1】本発明の実施形態 1 に係る多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置の断面図である。

【図 2】本発明の実施形態 2 に係る多層プリント配線板

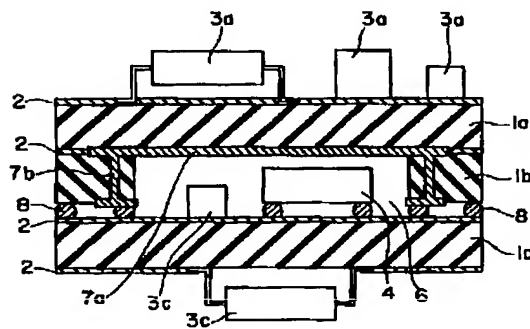
およびそれを含む電子回路装置の断面図である。

【図 3】本発明の実施形態 2 に係る多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置の一部を拡大した斜視図である。

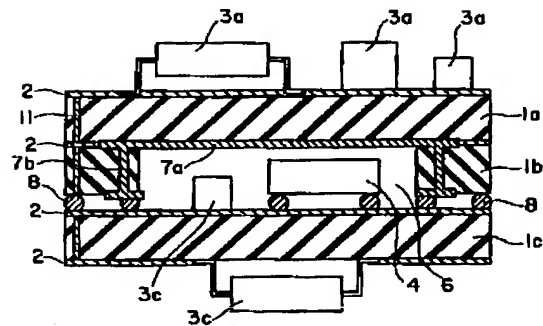
【図 4】本発明の実施形態 3 に係る多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置の断面図である。

【図 5】(a) および (b) は本発明の実施形態 3 に係る多層プリント配線板およびそれを含む電子回路装置の一部を拡大した断面図である。

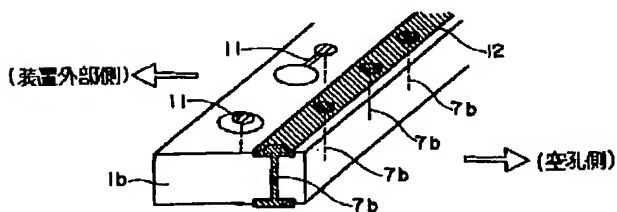
【図 1】



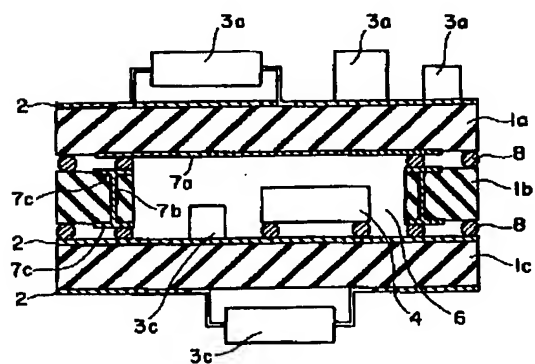
【図 2】



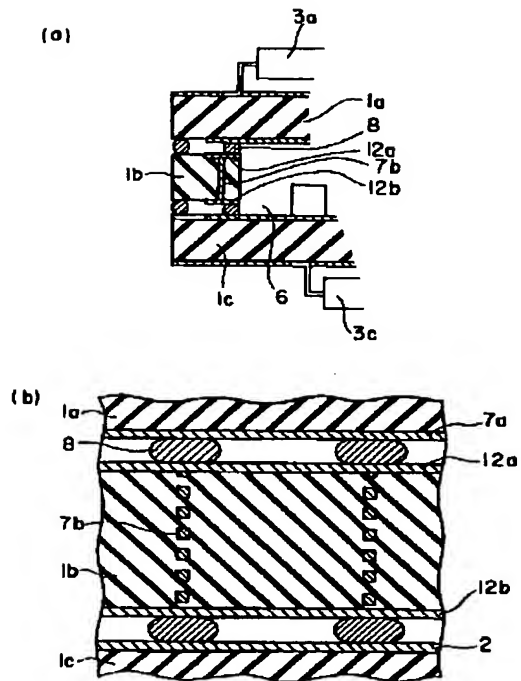
【図 3】



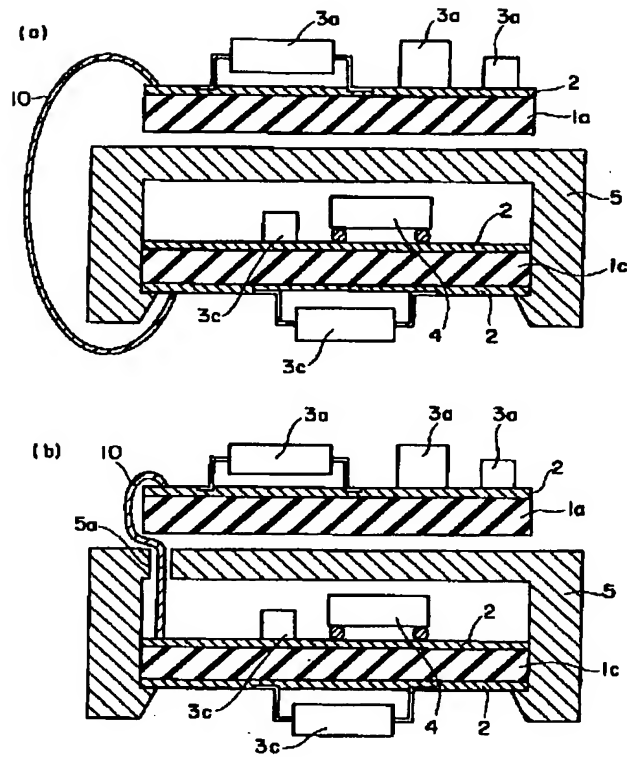
【図 4】



【図5】



【図6】



THIS PAGE BLANK (USPTO)